

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Tomat Cherry

Tomat cherry adalah salah satu jenis tomat dengan ukuran kecil tomat ini populer di wilayah Asia Pasifik. Tomat jenis ini aromanya serupa dengan tomat pada umumnya namun dengan tekstur lebih keras dan rasa sedikit manis (Ergun et al. 2006). Suhu ruang, masa simpan buah tomat ini cukup pendek pada waktu antara lima hingga tujuh hari tergantung pada waktu pemanenan karena bersifat klimakterik. (Gajewski et al. 2014) Tomat yang dipanen saat matang memancar atau semburat (warna permukaan non-hijau 90%) dengan mutu yang relatif lebih baik daripada tomat matang hijau (seluruh warna permukaan hijau). Pada waktu matangan klimakterik, tomat yang dipetik dapat mengalami perubahan komponen biokimia seperti pigmentasi, metabolisme dinding sel, dan biosintesis etilen yang berakhir pada pembusukan. Penghambatan pada pematangan berkemungkinan tomat cherry dikonsumsi tahan lama dalam kondisi yang tetap optimal. Penyimpanan buah tomat cherry matang memancar pada suhu dingin 12.5-13⁰C telah dilaporkan dapat menghambat pembusukan hingga 4 minggu (Kusuma, et al. 2018).

Tanaman tomat merupakan tanaman hortikultura yang termasuk dalam family *Solanaceae* yang memiliki berbagai jenis tomat yang dikenal yaitu tomat bulat, oval, cherry dan banyak diminati oleh masyarakat. Tomat ini mempunyai kaya akan khasiat bagi kesehatan badan dan nutrisi yang baik yaitu vitamin A, vitamin B, Vitamin C dan vitamin E, pottasium, licopena, asam folat, alfa dan beta (Bhowmik et al, 2012).

Buah tomat cherry merupakan tanaman rumpun hortikultura dengan 1 musim oleh famili solanaceae.

Tanaman tomat cherry diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae,
 Divisi : Spermatophyta,
 Subdivisi : Angiospermae,
 Kelas : Dicotyledoneae,
 Ordo : Solanales,
 Famili : Solanaceae,
 Genus : *Lycopersicon* (*Lycopersicum*),
 Spesies : *Solanum lycopersicum esculentum* Mill. (Agromedia, 2007).

Tanaman tomat cherry mempunyai struktur akar tunggang dengan bentuk bercabang dan meluas di semua arah pada ke intensitas 60-70 cm. akarnya sangat erat dan warna sedikit kecokelatan (Rukmana, 2003). Tomat cherry berbatang bundar dan terhadap belahan ruas akan bengkak. Pada umur yang masih muda sukar akan putus dan dapat di sanggah pada rambatan tetalian. Pada bagian batang yang dibiarkan melata akan menutupi tanah dengan rimbun, dan begitu pula bagian yang memecah memperdu(Decoteau, 2000).

Daun tomat cherry standarnya melebar, sirip dan ada berambut kecil, meruas antar 2-3centimeter kurang lebih. Batang daunnya bundar jenjang sekitar 7-10 cm dan ketebalnya berkisar 0,3 -0,5 cm. dedaunan tanaman ini berkisar 5-7 helaian. Diawalan celah pasangan dedaunan besar terlihat 1-2 daun subtill (Trisnawati dan Setiawan, 2001).

Tanamana tomat cherry mempunyai ornamen kelopak yang warna kuning dan terjalini isi gompolan beserta 6-10 kembang. Sekuncup bunga terdiri atas 5 helai daun kelopak dan 5 lembar daun mahkota. Serbuk sari bunga mempunyai kantung, tepatnya menjadi satu dan berupa gelombang memutar batang kepala putik. Bunga tomat cherry bisa melaksanakan penyerbukan sendiri karena tipenya berumah 1 (Wiryanta, 2004). Buah tomat cherry bentuknya sedikit berbentuk telur berkisar diameter 1,5-3cm. berat buah antara 25-30g, juga memiliki lapisan kulit yang tipis. Kulit buah tomat cherry berwarna merah, kekuningan, dan ornamen hitam-hitaman (Opena dan Vossen, 1994). Biji tomat cherry bentuknya mungil dan pipih, berserabut renik serta diselimuti daging buahnya. ornamen bijinya berwarna cream, putih kekuningan, dan cream menyoklat. Biji ini dipakai untuk budidaya tanaman (Pracaya, 1998).

2.2. Manfaat Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Tomat memiliki beberapa manfaat bagi tubuh. Tomat membantu dalam menghilangkan beberapa penyakit berbahaya, tingkat kematian dan obesitas secara keseluruhan. Tomat mengandung *lycopene* yang merupakan pigmen karotenoid yang membantu tubuh Anda dalam beberapa cara. Tomat juga dikenal luas karena kandungan antioksidannya yang luar biasa. Manfaat kesehatan dari tomat termasuk meningkatkan penglihatan, kesehatan perut yang baik serta mengurangi tekanan darah. Ini juga memberi kelegaan dari diabetes, masalah kulit dan infeksi saluran kemih. Secara keseluruhan itu memberikan banyak manfaat bagi tubuh, dikutip dari situs *Boldsky*.

Komoditas tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ialah komoditas tanaman yang baik dan memiliki harga yang tinggi bagi Indonesia. Begitu kaya kegunaan tanaman tomat terhadap kehidupan manusia diakibatkan oleh kenaikan permintaan pada tanaman ini sehingga berluanguntuk meningkatkan usaha masyarakat tani, bermutu peluang pasar di dalam negeri maupun untuk tujuan ekspor (Aisyah, 2014).

Beraneka kegunaan tomat ini untuk membeberkan jalan usaha kepada petani dengan membudayakan buah ini untuk sumber penghasilan. Menariknya manfaat tomat adalah sumber bumbu dapur juga. Nyaris segala sesuatu makanan di Indonesia memakai tomat sebagai bumbu dapur. Juga mengandung nutrisi didalam buahnya yang sangat tinggi, karena terdapat sejumlah kandungan vitamin A, vitamin B, Vitamin C, dan vitamin E, vitamin D, pottasium, licopena, asam folat, dan kaya akan serat. Untuk tubuh manusia penting sebagai pencegah penyakit panas dalam, mengontrol hormon dan mencegah penyakit kanker. Dalam (Ngurah.*et,al* 2016) Tomat menjadi buah andalan kebangsaan komoditas hortikultura dan diprioritasi pada sejumlah provinsi di Indoneia. Pada kapasitas produksi buah ini di dalam negri masih kurang baik yaitu 16,61 ton/ha di tahun 2013 hingga terjadinya pemerosotan di tahun 2014 sebesar 15,96 ton/ha (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura, 2014).

Kayanya nutrisi pada tanaman tomat ini menandakan kapasitas produksi buah mesti dinaikan. Cara meningkatkan buah ini pada segi kualitas bisa di kerjakan dengan memakai induksi mutasi radiasi gamma Co-60. Induksi mutasi

adalah berubahnya gen yang diakibatkan oleh bahan radioaktif. Pemuliaan tanaman dengan cara biasa berskala industri dilakukan melalui hibridisasi, sedangkan pemulia secara mutasi dapat diinduksi melalui mutasi gen fisik atau mutasi gen kimia. Mutasi gen fisik adalah mutasi berangka material fisik, akarnya berbentuk sinar alpha, beta dan gamma. Sebaliknya mutasi genetik kimiawi ialah mutagen memiliki daya untuk menyusupi celah basah nitrogen maka akan menjadi gangguan tiruan DNA. Biasa mutasi gen fisika menjadi penyebab mutasi terhadap kromosom, sebaliknya mutasi gen kimiawi biasanya menjadi mutasi terhadap genetik dan basah nitrogen (Aisyah, 2006).

2.3. Syarat Tumbuh

Syarat Tumbuh Tomat cherry dapat tumbuh baik apabila lingkungan sekitarnya mendukung pertumbuhannya. Syarat tumbuh yang penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman tomat cherry diantaranya adalah iklim dan tanah. Iklim Tomat cherry tumbuh dan berproduksi dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian di atas 700 mdpl. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat cherry adalah 21-23°C Suhu di atas 27°C akan menghambat pertumbuhan dan pembentukan buah (Yamin, 2012).

2.4. Deskripsi Tanaman Tomat cherry

Tomat cherry varietas f1 mini rojita adalah varietas tomat cherry bayi yang kuat dan tak tentu yang sangat cocok untuk produksi di bawah perlindungan. Potensi hasil sangat baik dengan kemampuan beradaptasi yang baik. tanaman ditentukan dan menghasilkan buah lebih awal. buah kelingking berwarna lonjong dan seragam, beratnya sekitar 20 g. dapat dipanen sekitar 85 hari setelah tanam. rasa buahnya manis. brix bisa hingga 10% dan lezat, lebih disukai karena rasa

yang sangat baik, kadar gula tinggi dan warna buah merah cerah. Buah Robin tidak mungkin pecah dan beratnya sekitar 15 g dengan umur simpan yang sangat baik. Rojita memiliki kemampuan untuk ketahanan kelayuan dalam kondisi dingin dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap ras layu Fusarium 1 dan 2 (Fol: 1 - 2), virus mosaik Tomat (ToMV: 0-2), Balapan cetakan daun A - E (Ff: AE) dan resistensi menengah terhadap curl daun kuning Tomat (TYLCV) dan bercak daun Gray (Ss). Tomat hibrida F1 tak tentu (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Budaya sepanjang tahun berat buah 15-20g buah berbentuk lonjong, Rasa dan warna yang luar biasa dan potensi hasil tinggi kemudian panen di umur 55 setelah pemindahan Cocok untuk produksi lapangan terbuka. di kutip dari web sakata.

2.5. Populasi Hama dan Penyakit Tanaman Tomat

Pengendalian hama-penyakit terpadu (PHPT) memiliki arti penting dalam mendukung adanya pertanian berkelanjutan. Hal ini dikarenakan konsep dalam PHPT selaras dengan konsep dalam pertanian berkelanjutan (Mariyono & Setyoko, 2006). Disamping itu, PHPT dan pertanian berkelanjutan merupakan suatu kebijakan pemerintah yang diatur Undang-Undang (Kuntariningsih & Mariyono, 2013). Menurut Smith (1978), bahwa PHPT adalah pendekatan ekologi yang bersifat multidisiplin untuk pengelolaan populasi hama dengan memanfaatkan beraneka ragam teknik pengendalian secara compatible dalam satu kesatuan koordinasi pengelolaan. Kenmore 1987), menyatakan melalui penerapan PHPT diharapkan kerusakan yang ditimbulkan hama tidak merugikan secara ekonomi, sekaligus menghindari kerugian bagi manusia, binatang, tanaman dan lingkungan.

Diantara pengganggu tanaman dengan memanfaatkan musuh alami seperti predator (laba-laba), parasitoid (*Trichogramma* sp.), cendawan entomopatogen (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*), bakteri entomopatogen (*Bacillus thuringiensis*) dan nematoda entomopatogen (family Steinernematidae dan Heterorhabditidae). Terdapat beberapa kendala implementasi PHPT di lapang yaitu: Rendahnya pola pikir petani tentang arti penting PHPT, keterbatasan sumber dana sehingga penelitian dilakukan sepotong-sepotong dan tidak berkesinambungan dan belum ada koordinasi dan kerangka dasar yang menyatukan kegiatan-kegiatan penelitian guna penerapan dan pengembangan PHT, baik antar lembaga penelitian maupun antar peneliti (Peshin and Zhang, 2014; Mariyono *et al.* 2013).

PHPT adalah suatu cara pendekatan atau cara berpikir tentang pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan (Ilham, 2014). dalam jurnal (Evy Latifah, 2018) Pengendalian OPT hortikultura yang diarahkan pada pengendalian yang memperhatikan aspek teknis, ekologis, sosial dan ekonomi (Mariyono, 2016).

2.6. Pupuk

Pupuk didefinisikan sebagai material yang ditambahkan ke tanah atau tajuk tanaman dengan tujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara. Bahan pupuk yang paling awal digunakan adalah kotoran hewan, sisa pelapukan tanaman, dan arang kayu. Pemakaian pupuk kimia kemudian berkembang seiring

dengan ditemukannya deposit garam kalsium di Jerman pada tahun 1839 (Novizan, 2005).

Menurut isi undang-undang No.12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman, pupuk adalah bahan kimia atau mikroorganisme yang berperan dalam menyediakan unsur hara bagi keperluan tanaman secara langsung atau tidak langsung (Yuwono, 2014). Pupuk yang beredar di wilayah Negara Republik Indonesia, wajib memenuhi standar mutu dan terjamin efektivitasnya serta diberi label. Pemerintah menetapkan standar mutu pupuk dan serta jenis pupuk yang boleh diimport. Pemerintah mengawasi pengadaan dan peredaran pupuk (Pasal 37 ayat 1-3).

2.6.1. Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan, 2011).

Pupuk organik mempunyai peranan penting dalam memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat fisik tanah adalah memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat mengikat partikel tanah, memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara didalam tanah juga menjadi lebih baik. Sedangkan peranan pupuk organik terhadap biologi tanah adalah sebagai sumber energy dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah (Setyorini, 2011).

2.6.2. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik atau pupuk buatan yang merupakan hasil industri atau hasil dari pabrik-pabrik pembuat pupuk (pupuk dari pabrik Sriwijaya, Pabrik Kujang dan lain-lain, pupuk mana yang mengandung unsur-unsur hara atau zat-zat makanan yang diperlukan tanaman. Pupuk tersebut pada umumnya mengandung unsur hara yang tinggi (Sutejo, 2002) dalam jurnal (Dede, 2015). Pupuk anorganik umumnya diberi kandungan zat hara tinggi. Pupuk ini tidak diperoleh di alam, tetapi merupakan hasil ramuan di pabrik. Oleh karena itu maka kandungan haranya dapat beragam dan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (Prihmantoro, 2001).

Menurut PP no 8 tahun 2001 yang merupakan penjabaran lebih lanjut dari UU no 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman tentang Pupuk Budi Daya Tanaman, definisi pupuk adalah bahan kimia atau organisme yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi keperluan tanaman secara langsung atau tidak langsung. Pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik dan atau biologis dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk. Penggunaan pupuk anorganik (pupuk kimia) dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak, dan pencemaran lingkungan. Hal ini jika terus berlanjut akan menurunkan kualitas tanah dan kesehatan lingkungan (Isnaini, 2006).

Menurut asalnya, pupuk kimia (anorganik) terbagi atas pupuk kimia alami dan pupuk kimia buatan. Pupuk kimia alami diambil langsung dari alam dan setelah mengalami proses pengolahan dan pengemasan kemudian dijual ke konsumen. Pupuk kimia buatan dibuat dari bahan kimia dasar dalam pabrik.

Sifat dan karakter pupuk ini dapat diketahui dari hasil analisis yang dicantumkan pada setiap kemasannya (Marsono dan Paulus, 2005) dalam jurnal (Armaini, 2016).

2.6.3. Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah larutan yang terbuat dari bahan-bahan organik yang difermentasikan dan dengan kondisi anaerob dengan bantuan dari organisme hidup. Karakteristik pupuk organik cair adalah mudah dicerna oleh tanaman, tetapi nutrisi yang ada pada pupuk cair lebih rentan terbawa erosi. Pupuk organik cair lebih cocok digunakan untuk perangsang tumbuhan terutama pada saat fase pertumbuhan vegetative ke generative yang bisa merangsang biji dan buah dalam hal ini pupuk cair lebih efektif dan efisien jika diaplikasikan pada bunga, daun dan batang.

Pemupukan sangat penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Petani sayuran sering kali memupuk melebihi dosis anjuran. Hal ini dikhawatirkan untuk jangka panjang dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Upaya menanggulangi hal tersebut, diperlukan suatu sistem pemupukan yang ramah dan aman lingkungan bagi tanaman. Pupuk organik dapat menjadi salah satu alternative yang tepat dalam mengatasi permasalahan tersebut (Wahyunindyawati dan Abu, 2012) dalam jurnal (Raksun, A, 2018). Selanjutnya (Rizqiani *et al.* (2007) menyatakan bahwa POC kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair adalah jenis pupuk berbentuk cair tidak padat mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting untuk pertumbuhan tanaman.

Pupuk organik cair mampu memberikan respons yang berbeda terhadap konsentrasi pemberian pupuk organik cair pada pertumbuhan selada merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair K5 (Bioliz 25 cc/L Air) pada parameter tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun, berat segar tajuk dan berat segar akar memberikan hasil tertinggi pada tanaman selada merah. Hasil diatas dapat dijelaskan bahwa konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh terutama pada perlakuan K5 yang merupakan hasil tertinggi karena konsentrasi pupuk organik mampu memberikan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman selada merah (Karim *et al*, 2017). Unsur Fosfor (P_2O_5) adalah hara makro esensial yang memegang peranan penting dalam berbagai proses, seperti fotosintesis, asimilasi, dan respirasi.

2.6.4. Phospat Dan Fosfor

Fosfat adalah salah satu bahan kimia yang sangat penting sekali bagi makhluk hidup. Fosfat yang terdapat di alam dalam dua bentuk jenisnya yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Senyawa fosfat organik terdapat pula pada tumbuhan dan hewan, sedangkan senyawa fosfat anorganik terdapat pada air dan tanah yang mana fosfat ini terlarut di dalam air tanah maupun air laut yang terkikis dan mengendap di sedimen. Fosfat juga disebut faktor pembatas karena perbandingan fosfat dengan unsur lain dalam ekosistem air lebih kecil dari pada dalam tubuh organisme hidup. Unsur P dalam phospat adalah (Fosfor) sangat berguna bagi tumbuhan karena berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar terutama pada awal-awal pertumbuhan, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Pada tanaman ketika terjadi kekurangan unsur ini, maka gejala yang timbul pada tanaman adalah daun yang

berubah tua agak kemerahan, pada cabang, batang, dan tepi daun yang berwarna merah ungu yang cepat atau lambat berubah menjadi kuning. pada buah tampak kecil dan cepat matang menurut (Yulia dan Rahadian, 2019).

Fosfat dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar dan tunas yang sedang tumbuh serta memperkuat batang, sehingga tidak mudah rebah pada ekosistem alami (Aleel, 2008) dalam jurnal (Wiranto.E 2018). Unsur hara fosfor adalah unsur hara makro, dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan esensial bagi pertumbuhan tanaman. Fosfor sering disebut sebagai kunci kehidupan karena terlibat langsung hampir pada seluruh proses kehidupan. Ia merupakan komponen setiap sel hidup dan cenderung lebih ditemui pada biji dan titik tumbuh. Permasalahan yang penting yang harus diketahui dari fosfor ini adalah, sebagian fosfor didalam tanah umumnya tidak tersedia untuk tanaman, meskipun jumlah totalnya lebih besar daripada nitrogen. Dalam hal ini ketersediaan fosfor didalam tanah sangat tergantung kepada sifat dan ciri tanah itu sendiri, serta bagaimana pengelolaan tanah itu oleh manusia. Pertambahan fosfor kedalam tanah sangat tergantung kepada sifat dan ciri tanah itu sendiri, serta bagaimana pengelolaan tanah itu oleh manusia. Pertambahan fosfor kedalam tanah hanya bersumber dari defosit atau pelapukan batuan dan mineral yang mengandung fosfat, tidak seperti nitrogen yang pertambahannya dapat melalui pengikatan bio kimia. Oleh karena itu, kandungan fosfor didalam tanah hanya bersumber dan ditentukan oleh banyak sedikitnya cadangan mineral fosfor dan tingkat pelapukannya (Madjid,dkk. 2010) dalam jurnal (Jelita, 2017).

Berdasarkan penelitian Sutarwi (2013), pemupukan fosfor dengan dosis 150 kg/ha menunjukkan hasil panen yang terbaik pada kacang tanah dan menurut penelitian dari Wan arfiani barus dkk (2013), menyatakan bahwa penggunaan pupuk fosfor 200 kg/ha meningkatkan jumlah bunga dan bobot polong pertanaman kacang hijau sebesar 224,83 gr dibanding dengan pemberian phospat 0 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan penggunaan phospat 100 kg/ha yakni sebesar 223,08 gr/ha.

Namun dalam daya penyerapan Tanaman menyerap hara P dalam bentuk orthofosfat (H_2PO_4 , HPO_4^{2-} dan PO_4^{3-}). Penambahan fosfat melalui pemberian pupuk fosfat ternyata kurang efisien, hanya 20-30% dari jumlah hara P yang diberikan dapat diserap oleh tanaman, sebagian besar terikat oleh mineral tanah (Trisilawati dan Yusron, 2008).

2.6.5. Pupuk Phospat

Hampir semua pupuk fosfat komersial berasal dari batuan fosfat, kecuali Basic Slag. Selain itu dapat pula berasal dari mineral-mineral fosfat dan bahanbahan organik seperti tepung tulang dan guano. Bahan baku untuk pembuatan fosfat (fosfat alam) banyak disuplay dari Afrika Utara (Tunisia, Aljazair, dan Maroko) dan Amerika Serikat (Florida). Batuan fosfat terbaik mengandung sekitar 35 persen P_2O_5 . Sumber fosfat alam yang dikenal mempunyai kadar P tinggi adalah batuan baku dan batuan endapan dengan bahan mineral mengandung apatit (Madjid, dkk. 2010).

2.6.6.Pupuk TSP

TSP (triplesuperfosfat), pupuk ini pengganti DS saat hubungan Indonesia dengan Belanda kurang baik. TSP didatangkan dari Amerika Serikat. Kadar P_2O_5 46-48%. Warnanya abu-abu, bentuknya berupa butiran (granulated). Sifatnya mudah larut dalam air dan reaksi fisiologisnya netral (Marsono & Lingga, 2013).

Kandungan unsur dalam pupuk juga akan menghasilkan warna pupuk yang berlainan. Ada pupuk yang berwarna hitam karena banyak Universitas Sumatera Utara mengandung humus atau gambut, ada pupuk yang berwarna abu-abu, seperti pupuk TSP (Superfosfat Triple), karena diambil dari batuan fosfor yang berwarna demikian, dan ada pula pupuk yang berwarna putih bersih, seperti urea sebagai hasil dari proses kimia unsur nitrogen (Sutedjo, 2002).

TSP didatangkan dari Amerika Serikat pengganti pupuk DS (Double Superfosfat) dari Belanda. Pupuk TSP ini memiliki sifat dan warna yang sama dengan pupuk DS, kecuali bentuknya butiran dan granuler. Pada dasarnya, TSP merupakan peningkatan dari pupuk superfosfor yang lebih dahulu muncul dipasaran. Bahan dasar utama TSP adalah asam fosfor dan kalsium. Hasilnya merupakan kalsium fosfor yang mudah larut dalam air, reaksi kimianya adalah :

$$[Ca_3(PO_4)_2]_3.CaF_2 + 12H_3PO_4 + 9H_2O \rightarrow 9Ca(H_2PO_4)_2 + CaF_2$$

Pupuk TSP akan diikat oleh tanah dengan cukup kuat dan relatif kurang tercuci Kandungan P dalam bentuk P_2O_5 , Paklobutrazol pada TSP adalah 46%. TSP merupakan pupuk fosfor terbaik. Kandungan P paling tinggi dan mudah larut, tetapi memerlukan biaya tinggi untuk membuatnya. Di kutip dalam jurnal (Marlina , 2018).

2.6.7. Pupuk Agrophos

Agrophos ialah pupuk fosfat murni dalam bentuk ionik, cepat tersedia bagi tanaman untuk mencukupi kebutuhan unsur (P) dalam waktu dekat yang tidak mungkin tersedia dalam pupuk fosfat alam. Unsur (P) dalam tanaman merupakan unsur sangat pokok dalam menunjang hidup suatu tanaman karena fosfat merupakan bagian dari inti sel yang sangat penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem kadar P_2O_5 46% dengan dosis aplikasi 2 ml/Liter

2.6.8. Pupuk Nafos Guano

Nafos Guano merupakan pupuk majemuk organik yang berarti pupuk ini mengandung beberapa macam unsur hara yang berbahan dasar kotoran kelelawar (Guano) yang merupakan bahan organik alam yang tidak mempunyai efek samping terhadap tanah dan tidak mengandung residu berbahaya baik bagi tanah maupun tanaman. Nafos Guano mengandung unsur Hara P_2O_5 total : 22-26%, CaO:35-40%, SiO_2 :8,80%, Fe_2O_3 :1,6%, TiO_2 :0,008%, Al_2O_3 :15,90%, MgO:1,099%. Nafos guano merupakan pupuk organik yang memiliki kandungan nutrisi dan mineral terbaik. Pupuk organik ini cocok untuk dipakai pada segala jenis tanaman. Dengan penggunaan pupuk ini akan memacu pertumbuhan bunga, buah dan akar, meningkatkan kadar gula buah, menggemburkan tanah dan menetralkan kadar pH tanah. Pupuk organik ini terbuat dari kotoran kelelawar yang kaya akan kandungan nutrisi serta mineral yang akan memasok banyak enzim-enzim bermanfaat dan mikroba positif untuk proses pertumbuhan tanaman. Penggunaan bahan alami ini aman bagi lingkungan, tidak berbau dan mudah larut dalam air. Gunakan pupuk organik dari Trubus untuk solusi pupuk tanaman dengan mutu terjamin (Syofia, 2014).